

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

FONDÉE LE 17 MARS 1830

Reconnue d'utilité publique par ordonnance du 3 avril 1832

COMPTE RENDU SOMMAIRE DES SÉANCES

N^{os} 5.-6 — PUBLICATION BI-MENSUELLE. — ABONNEMENT : 1 AN 50 FR. — PRIX DE CE N^o : 8 FR.

N^o 5 Séance du 1^{er} mars 1943.

PRÉSIDENTE DE M. JACQUES BOURCART, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président a le plaisir d'annoncer à la Société que M. Emmanuel DE MARGERIE a reçu le grand prix de l'Académie Pontificale des Sciences. Tous ceux de nos membres qui ont profité de l'inépuisable bienveillance et de l'incomparable érudition de notre illustre confrère, ceux aussi qui lui doivent la première impulsion au début de leur carrière, se réjouiront du nouvel honneur qui lui est décerné par une éminente Compagnie.

Applaudissements.

La « Commission de l'aide aux Jeunes » instituée par le Conseil de la Société géologique de France dans sa séance du 18 janvier 1943, s'est réunie les 25 Janvier et 22 Février, avec la mission d'examiner les moyens de réaliser le vœu émis par la Société dans son assemblée générale du 21 décembre 1942, sur la proposition de MM. J. Bourcart et P. Urbain et « tendant à faciliter aux jeunes étudiants et travailleurs méritants l'accès aux séances et à la Bibliothèque ».

A la suite de cette délibération et du rapport de M. P. PRUVOST, le Conseil de la Société a adopté la résolution ci-dessous :

I. — *Création d'un fonds d'entr'aide aux jeunes géologues, sous la désignation de « Fonds Guy Le Villain ».*

Un fonds spécial, alimenté par des contributions volontaires des membres de la Société et par toutes les donations qui pourraient être faites pour l'accroître, est institué aux fins d'entr'aide et destiné à alléger temporairement les obligations financières que certains confrères jeunes et méritants contractent, en vertu des règlements, vis-à-vis de la Société.

Cette aide s'exercera éventuellement sur les charges suivantes : 1^o cotisation annuelle ; 2^o frais de publication dans les périodiques de la Société ; 3^o frais matériels de participation aux excursions organisées par la Société.

Une donation renouvelable de 1.000 francs ayant été remise au Président de la Société par un généreux anonyme, en mémoire de Guy Le Villain et dans le but d'aider les jeunes géologues, cette donation constitue la première souscription à la fondation nouvelle, qui est désignée sous le nom de *Fonds Guy Le Villain*, afin de perpétuer le souvenir du jeune géologue français, décédé accidentellement le 15 août 1931, au Maroc, à l'âge de 24 ans, au cours d'une mission scientifique.

Un comité de 5 personnes, désignées par le Conseil (Comité du Fonds G. Le Villain) examine les candidatures aux subventions prélevées sur cette souscription et transmet son avis au Conseil qui décide confidentiellement de leur attribution.

II. — *Cotisation annuelle des jeunes étudiants et travailleurs méritants.*

Sur rapport des parrains et sous leur responsabilité, après avis favorable du Comité du Fonds Le Villain, le Conseil peut décider que la cotisation annuelle à la charge de Membres, jeunes étudiants ou travailleurs méritants, sera réduite à un versement minimum annuel de 50 francs, pour une période maximum de trois ans, la somme supplémentaire pour parfaire le taux annuel normal de la cotisation étant prélevée sur le Fonds G. Le Villain.

III. — *Aide pécuniaire pour les publications des jeunes.*

Sur le Fonds Le Villain, des subventions pourraient être prélevées par le Conseil, après avis des Commissions des publications et du Comité Le Villain, pour aider les jeunes travailleurs méritants à l'impression d'un travail, dans le « Bulletin » ou les « Mémoires » (par exemple d'un diplôme d'Études Supérieures, reconnu digne de publication).

IV. — *Orientation générale des jeunes membres de la Société.*

1^o *Bibliothèque.* — Afin d'orienter les nouveaux membres dans leurs travaux et recherches à la Bibliothèque, la Commission suggère qu'une permanence soit assurée à certains jours dans les salles de la Bibliothèque, par un recrutement de concours bénévoles ; qu'une liste de géologues spécialisés dans tel ou tel domaine de la science géologique et disposés à apporter leur aide aux jeunes chercheurs, soit établie ; que la Bibliothèque soit enrichie d'un certain nombre de traités généraux, utiles aux débutants, et acquis en plusieurs exemplaires, sur le Fonds G. Le Villain.

2° *Exposés de mise au point de questions générales ou d'actualité.*
— Certaines séances de la Société seraient consacrées à un exposé d'une question générale et à sa discussion. Le texte de ces conférences, après examen par les Commissions des publications, pourrait être publié dans une série spéciale, indépendante du « Bulletin », en annexe aux fascicules des C. R. sommaires.

V. — *Excursions et visites de collections et de laboratoires.*

En dehors de la réunion extraordinaire annuelle, consacrée à l'examen d'une région nouvellement étudiée, des excursions, de nature plus nettement éducative ou d'information, seraient effectuées dans certains gisements classiques ; des visites de collections ou de laboratoires seraient également organisées par la Société.

COMMUNICATIONS ORALES.

Lucienne Christol. — *Sur la stratigraphie des environs de Rosans (Hautes-Alpes).*

La cuvette synclinale de Rosans est caractérisée par le grand développement des niveaux correspondant au Crétacé moyen. Les « Grès verts » y sont particulièrement bien représentés, intercalés dans des marnes noires où les repères sont rares.

Dans sa thèse, Paquier¹ donne de cette région une coupe, reprise par M. Ch. Jacob² sans modifications et, à ma connaissance, admise jusqu'ici comme telle. Voici, de bas en haut, la succession indiquée par ces auteurs :

Calcaires marneux et marnes du Bédoulien.

Marnes du Gargasien, à fossiles pyriteux.

Marnes feuilletées à fossiles écrasés : zone à *H. tardefurcatus*.

Niveau marno-pyriteux du Buisson : zone à *H. dentatus*.

Barre de Grès dits « sus-aptiens ».

Marnes noires.

Cénomanién. (*Schloenbachia varians* Sow.)

Au cours de l'été 1942, j'ai pu explorer en détail les environs de Rosans. Mes observations peuvent se résumer de la façon suivante :

Les calcaires qui supportent les masses marneuses contiennent jusqu'au sommet des Ammonites barrémiennes (*Macroscephites Yvoni* Puzos, *Pulchellia* sp.). Le Bédoulien n'est donc pas individualisé. Le premier ensemble marneux, d'épaisseur variable, et

1. PAQUIER. Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales, Grenoble, 1900, p. 207 et 227.

2. Ch. JACOB. Études sur la partie moyenne des terrains crétacés (Thèse), Paris, 1907, p. 159.

parfois coupé de minces bancs d'un calcaire gréseux vert et rouille, ne m'a livré aucun fossile. Il représente le Gargasien, ou peut-être même tout l'Aptien.

Au-dessus, j'ai relevé la succession suivante :

- A. — Première barre de grès verts à sphéroïdes (2 à 5 m).
- B. — Banc de calcaire jaune compact à *Parahoplites* (*Hypacanthoplites*) *Nolani* SEUNES : horizon de Clansayes.
- C. — Marnes et calcaires jaunes (4 à 5 m).
- D. — Deuxième barre de grès verts à sphéroïdes (2 à 5 m).
- E. — Marnes noires et calcaires à *Inocérames* et empreintes de *Kossmatella* sp.
- F. — Marnes gréseuses feuilletées à *H. tardefurcatus*.
- G. — Marnes noires à *Kossmatella* sp.
- H. — Cénomanién à *Schloenbachia varians*.

On voit, d'après cette coupe, que les deux bancs de grès à sphéroïdes encadrent l'horizon de Clansayes, et que la zone à *H. tardefurcatus* surmonte la barre supérieure. Aussi, bien qu'il ne m'ait pas été possible de retrouver l'horizon pyriteux du Buisson et de St-André, je ferai quelques réserves sur sa position par rapport aux grès, telle que l'indique Paquier. En effet, cette faune qui, pour M. Breistroffer¹ représenterait plutôt l'Albien supérieur (zone à *Hysterocheras Orbigny* ?) est plus récente que la faune des marnes feuilletées F, (zone à *H. tardefurcatus*). Elle ne peut donc pas être surmontée par les grès, qui sont toujours inférieurs à F. C'est donc dans les marnes du niveau G qu'il convient sans doute de la placer.

La position stratigraphique des grès verts est généralement considérée comme très irrégulière. L'observation exacte des faits est rendue délicate par les failles qui jouent dans les marnes. Cependant, la présence constante des deux niveaux bien caractérisés B et F permet de préciser nettement la position relative des deux bancs gréseux, par ailleurs très comparables. L'horizon de Clansayes est intimement lié à la barre inférieure : le calcaire jaune constitue des passées bréchoïdes dans le grès et se présente toujours au cœur des sphéroïdes. L'âge albien de cette formation me paraît ici bien établi.

Les grès verts apparaissent donc très tôt dans la série albienne. Ils reposent sur ce qui reste des marnes aptiennes érodées, que leur transgression a contribué à décaper.

B. Brajnikov. — *L'utilisation des minéraux lourds en stratigraphie et paléogéographie*².

1. M. BREISTROFFER. Sur les niveaux fossilifères de l'Albien dans la fosse vocontienne (Drôme, Hautes-Alpes, Basses-Alpes). *CR. Ac. Sc.*, 204, 1937, p. 1492.

2. Cette note est destinée au *Bulletin*.

G. Deicha. — *La basse masse du gypse en forêt de l'Isle-Adam.*

La carrière Goudeau, située sur le territoire de la commune de Nerville (Seine-et-Oise), au Carrefour du Tremble en forêt de l'Isle-Adam, occupe une position avancée du gypse au N de la feuille de Paris, où au cours du Tertiaire les influences marines ont été généralement plus marquées qu'au centre du Bassin. Je rappellerai que c'est l'une des régions les plus proches de Paris où il est possible de récolter *Nummulites planulatus-elegans*. Les sables infra-gypseux marquant les influences marines, suivies par la sédimentation séléniteuse, sont aussi surtout développés dans la partie NW de la feuille de Paris. Dans la même région les marnes à Cyrènes sont fossilifères sur presque toute leur hauteur, alors que la sédimentation gypseuse entre en régression. La présence de minces lits sableux dans les marnes supragypseuses des carrières parisiennes est d'ailleurs, à la même époque, l'indice d'influences marines qui annoncent la sédimentation sableuse stampienne. Il était donc permis de chercher dans le gypse de cette région les indices des influences d'une mer proche et dont les eaux auraient fourni le sulfate de calcium du gypse parisien.

L'intérêt que portent les maîtres plâtriers aux recherches sur le gypse m'a toujours facilité le travail ; grâce à M. L. Goudeau j'ai pu poursuivre dans sa carrière de Nerville des études dont je ne ferai connaître ici que quelques points essentiels.

Ce qui caractérise la carrière étudiée, c'est la présence de sable qui recouvre le sol de ses galeries souterraines. Ce sable provient d'un lit pouvant dépasser une trentaine de centimètres au sein de la Basse Masse. Après avoir déblayé sur une certaine distance la Haute Masse et les marnes d'entre-deux-Masses, l'exploitation s'enfonce en effet dans la Basse Masse dont je donne ci-dessous une coupe sommaire :

Gypse saccharoïde; croûte ferrugineuse stratifiée	76 cm
Lit de cristaux zonés confusément.	4 cm
Gypse saccharoïde, albatrisé partiellement	62 cm
— — — — — lité	14 cm
Lit de cristaux zonés nettement.	8 cm
Marne compacte jaunâtre.	6 cm
Gypse saccharoïde lité.	27 cm
Marne jaune compacte.	7 cm
Gypse saccharoïde.	50 cm
Lit irrégulier de cristaux.	5 cm
Sable blanc gypseux fin.	20 cm
Gypse saccharoïde rubané et cristallisé partiellement, visible sur.	120 cm

Le lit de sable blanc, utilisé comme banc de cavage, peut être facilement suivi à travers le labyrinthe des galeries ; il se réduit

par places à une simple passée pour présenter plus de puissance en d'autres. Il en est de même du lit de cristaux irréguliers qui le surmonte. Ces cristaux peuvent être suffisamment développés pour permettre l'observation des zones fines et des zones microscopiques d'accroissement, mais de tels individus sont rares; noyés dans une pâte saccharoïde, ils sont souvent disposés d'une façon oblique, étant clairsemés. Le lit de cristaux passe, par places, latéralement, à des délits argileux ferrugineux, alternant avec des lits sableux. La couche de sable elle-même se trouve souvent consolidée par des lits très fins de gypse de quelques mm, ce qui en fait un grès à ciment séléniteux où la stratification fine est à rapprocher de celle du gypse et des marnes.

Je publierai les caractéristiques morphologiques et granulométriques de ce sable en même temps que celles d'autres sables de la série gypseuse. Je dirai simplement ici que les éléments siliceux de ce sable sont bien calibrés, ils appartiennent au type « émoussés brillants » de A. Cailleux¹. Le faciès des grains est absolument semblable à celui des sables marins bartoniens et stampiens.

Si le terme de Wenmélien avait reçu droit de cité dans le Tertiaire parisien², il aurait pu être attaché, comme indicatif de faciès, à cette couche de sable avec plus de succès qu'à l'étage du gypse dans son ensemble. Ce terme aurait alors eu le mérite de marquer la liaison entre la mer franche et son golfe différencié³ où se déposait le gypse parisien. Pour éviter de créer de nouvelles confusions autour d'un terme qui n'a pu s'acclimater dans ce golfe, il me semble préférable de parler plus simplement de « Sable de Basse Masse ».

Nouveau venu de la série des sables marins du Tertiaire parisien, le « Sable de Basse Masse » montre qu'il ne faudrait peut-être pas chercher la mer, à la limite de l'Éocène et de l'Oligocène, aussi loin qu'on a parfois cru devoir le faire.

M. R. Abrard pense que le sable présenté par M. Deicha, et dont la découverte est intéressante, très ténu et presque pulvérulent, n'est pas un sédiment marin; il pourrait provenir de l'entraînement par le vent des éléments les plus fins des sables du Bartonien inférieur, très développés dans la région, qui auraient pu s'accumuler dans la lagune au cours de périodes d'assèchement de celle-ci. Le transport ayant été peu important, les graviers n'ont pas perdu leur aspect primitif.

On rencontre souvent des sables fins dans les séries non marines; ainsi, au Sud d'Épernay et dans la Montagne de Reims⁴, il existe

1. A. CAILLEUX. Les actions éoliennes périglaciaires en Europe. *Mém. Soc. Géol. Fr.* (N. S.) XXI, 1-2, mém. 46, Paris, 1942.

2. M. GIGNOUX. *Géologie stratigraphique*, Paris, 1936, p. 512, note 4.

3. G. DEICHA. Sur les conditions de dépôt dans le golfe du gypse parisien. *CR. Ac. Sc.*, 214, p. 863.

4. R. ABRARD. Le Lutétien du bassin de Paris, Thèse Paris, 1925, p. 178-179.

en pleine région continentale des sables blancs siliceux, attribués à l'Yprésien fluviatile ¹.

C'est un fait et non une hypothèse que les équivalents marins du gypse ne se trouvent qu'en Belgique et en Angleterre ; il ne s'ensuit pas évidemment que le rivage de la mer franche était aussi éloigné, mais il est probable qu'il était séparé des points où s'est déposé le gypse par des lagunes très étendues.

La faune des marnes à Lucines et des marnes d'entre-deux-masses renferme des éléments saumâtres et ces couches peuvent représenter l'arrivée de l'eau des lagunes dans les dépressions où se déposait le gypse, contre-coup de l'invasion des lagunes par la mer, consécutive à un enfoncement général du bassin.

Des incursions marines peuvent être très étendues, tout en étant brèves ; celle des couches à *Pholadomya ludensis*, qui n'a pas dépassé en durée la période des marnes du gypse, a atteint la Montagne de Reims, très éloignée de la mer.

M. G. Deicha fait observer que les suggestions de M. Abrard au sujet de l'échantillon qu'il a présenté à la Société ne lui paraissent pas entièrement en accord avec les conditions de gisement.

Le sable de seconde Masse de Nerville ne s'est certainement pas déposé sur le fond d'un bassin en période d'assèchement. La sédimentation gypseuse s'est, en effet, simplement ralentie pendant ce dépôt, ce qui est au contraire l'indice d'apports d'eaux moins concentrées. Aucun filet sableux n'annonce ce sable dans la masse saccharoïde sous-jacente, aucun ne le suit dans le banc saccharoïde sus-jacent. L'affirmation de M. Abrard quant à l'absence d'équivalents marins du gypse en France au N et au NW ne correspond pas à l'opinion de Haug — qui paraît encore admise ; M. Gignoux n'écrit-il pas que le gypse passe au N du Bassin de Paris à des marnes blanches « probablement marines ».

Jacques Lachasse. — *Contribution à l'étude des Spongiaires fossiles du Campanien des Charentes* ².

COMMUNICATIONS ÉCRITES.

G. Denizot. — *Sur la tectonique de Saint-Florent (Corse)*.

Les terrains de Saint-Florent, enclavés dans les Schistes lustrés, appartiennent cependant, comme ceux de Corte, aux faciès briançonnais. Il est entendu que ce terme est ici largement compris, jusqu'à des terrains dits subbriançonnais : l'ensemble comporte quelque variation, mais celle-ci n'atteint pas les contrastes majeurs avec les faciès de la zone externe d'une part, avec ceux du Piémont d'autre part.

1. M. LERICHE. *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXXVI, p. 387-388, 1907.

2. Cette note avec 2 planches est destinée au *Bulletin*.

Ces terrains briançonnais de Saint-Florent remontent dans le temps jusqu'au delà du Permien, puis surmontent en apparence les Schistes lustrés. Tant qu'on n'avait pas de donnée sur l'âge de ceux-ci, il paraissait évident qu'ils étaient plus anciens, allant jusqu'aux plus vieilles couches primaires au contact d'un granite fondamental. C'est dans cet esprit que Nentien avait établi ses coupes. Mais on est aujourd'hui d'accord pour attribuer les Schistes lustrés surtout au Trias, ce que G. Rovereto a confirmé en signalant des Gyroporelles à Patrimonio. Comme d'ailleurs tous les contacts sont anormaux, l'idée est venue d'une cuvette superposée aux Schistes lustrés ; ceux-ci à leur tour charriés sur le substratum hercynien. Suivant les auteurs, ce témoin d'une nappe supérieure viendrait soit de l'Est, comme les Schistes lustrés, soit de l'Ouest et en sens contraire.

H. Gindrat a récemment posé la question de savoir si vraiment cette superposition était réelle, ou si au contraire les terrains de Saint-Florent ne viendraient pas de sous la nappe des Schistes lustrés, perçant cette nappe pour s'épancher localement sur les lèvres de la coupure qui leur aurait livré passage.

Le bord oriental du bassin apparaît en flexure, très nette à Patrimonio et sur le chemin de Poggio. Tous les pendages sont à l'W, et les couches du bassin s'affaissent au pied des reliefs dépendant du Cap Corse, sur lesquels elles semblent passer. Autour d'Oletta, de Monticello au Tuda, l'accident passe à la faille verticale, voire déversée et les Schistes lustrés suivent ce mouvement ; mais en regard les couches du Trias et du Lias conservent le pendage occidental. Il n'y aurait d'exception qu'au sud de Patrimonio, au rocher de Varie-Rosse qui montre des replis dans le Trias et un gros bloc de cargneule, comme encastré dans les Schistes lustrés. Cette coupe a été étudiée par Hollande, puis Gindrat. Mais cet accident est tout à fait local, la roche en question n'est qu'un éclat, et l'on ne voit aucune apparence de cicatrice par où serait sorti un anticlinal de sous les Schistes lustrés.

A l'Ouest, il est très visible que les terrains de Saint-Florent débutent par du Permo-Trias écrasé, qu'ils sont ascendants à 30° W, et qu'ils passent sur les Schistes lustrés avec cipolins du Monte alla Mazzola, de même inclinaison.

La liaison par le S est difficile à suivre, à travers le maquis et les alluvions. Au SW du Tuda et à la colline 98, on voit bien les terrains de Saint-Florent en contre-haut des Schistes lustrés qui tiennent les fonds : les contours de Maury sur la Feuille de Bastia, comme ceux de Gindrat, se lisent dans le sens d'une superposition. Ces schistes se disposent comme la dernière auréole autour du bassin, et certainement, n'eût été leur âge plus récent que les couches qu'ils supportent, personne ne se serait avisé d'une disposition inverse.

Cette superposition une fois admise, il reste à interpréter. L'idée

d'une nappe supérieure venue de l'E ne s'accorde pas avec la conformité des faciès de Saint-Florent à ceux de la zone de Corte, que nous attachons vers l'W au massif hercynien. D'où l'idée d'un refoulement en sens contraire de celui des Schistes lustrés. Ceci étant, la meilleure explication est alors celle de Termier, le sous-charriage des Schistes lustrés qui, au lieu de progresser par dessus leur substratum, extension de la zone de Corte, se serait insérée à force au sein de celui-ci : d'où un mouvement inverse des terrains de Saint-Florent. Il est entendu que cette adhésion aux idées tectoniques de Termier se borne à ce mouvement des Schistes lustrés, elle ne s'applique pas à ses deux « nappes supérieures », que j'ai réintégrées dans le complexe de Corte.

Un problème qui subsiste est la position du granite du Tenda, qui sépare le bassin de Saint-Florent de celui de San Colombano. Déjà saillant dans cet intervalle, ce granite s'élève vers le S à plus de 1.500 m. A. Pilger a repris l'idée que ce granite serait un noyau hercynien, quand d'autres auteurs l'affectent à la nappe des Schistes lustrés : en effet, ceux-ci l'enveloppent, de la même façon qu'à l'E celui d'Olivaccio, et un autre jusqu'ici non reconnu à Suerta (W de Bastia près la route de Teghime). En se plaçant dans cette dernière interprétation, point n'est besoin, pour expliquer le sous-charriage, de supposer que la plus grande partie du Tenda y ait pris part. Je conçois au contraire que la nappe des Schistes lustrés avec ses granites ait progressé ici vers le NW avec un front très accidenté : présentant un creux d'allure synclinale entre le Tenda et le Cap Corse, ce creux aurait opéré à la manière d'une gouge de menuisier, et raboté un copeau du substratum pour le rejeter ainsi, localement, sur la nappe. Une surélévation du Cap Corse explique la disposition en flexure prise par le bord contigu de ce copeau, qui constitue le bassin de Saint-Florent.

Le témoin de Macinaggio, à l'extrémité du Cap Corse, est passible d'une semblable explication. Le contour de la Corse, dans sa partie NW, prend ainsi une valeur structurale, et trouve une explication plus séduisante que le jeu des effondrements et des érosions.

L. Moret et L. Hérenger. — *Sur quelques Spongiaires siliceux du Crétacé moyen et supérieur des Alpes françaises.*

1^o *Albien de St-Vallier (Alpes-Maritimes).* — Les gisements albiens ayant fourni des Spongiaires siliceux sont des plus rares et les moindres découvertes en ce sens peuvent avoir de l'intérêt pour relier les faunes du Crétacé inférieur à celles du Crétacé supérieur.

A. Guébbard, qui fut un infatigable ramasseur de fossiles, avait récolté, au cours de ses recherches dans l'Albien des Alpes-Maritimes, quelques échantillons de Spongiaires, actuellement conser-

vés dans les Collections du Laboratoire de Géologie de Grenoble. Ces Spongiaires, dont la forme extérieure est en général assez nette, sont engagés dans une gangue phosphatée calcaréo-glauconieuse ; leur spiculation est malheureusement plus ou moins oblitérée, transformée en calcite et ne peut être étudiée qu'à l'aide de lames minces, ce qui laisse planer un doute sur les déterminations.

Voici la liste des espèces étudiées qui, toutes, sont des Hexactinellides ¹.

Hexactinosae : *Strephinia* aff. *retiformis* HINDE ; *Craticularia* aff. *Fittoni* MANT. sp. ; *Cr.* aff. *relicta* SCHRAM. ; *Sporadopyle* sp. ;

Lychniscosae : *Becksia Haugi* MORET ; *Plocoscyphia communis* MORET ; *Trochobolus* ? ; *Pachyteichisma* ? ; *Microblastidium* nov. sp. (espèce nouvelle, de petite taille, représentée par plusieurs échantillons).

Toutes ces espèces, sauf *Becksia Haugi* et *Plocoscyphia communis* (qui sont cénomaniennes) sont connues dans le Sénonien. Les affinités de cette faunule sont donc surtout avec le Crétacé supérieur.

2^o *Sénonien d'Entremont-le-Vieux (Savoie)*. — Ce célèbre gisement de la Chartreuse, où fut pour la première fois démontrée l'existence de la Craie dans nos Alpes, a fourni les seules Éponges siliceuses des chaînes subalpines septentrionales appartenant à cet étage. Elles y sont associées à des Coelentérés (Polypiers simples, *Cancellophycus*), à des Inocérames, à des Oursins (*Micraster*, *Ananchytes*), à des Céphalopodes (Bélemnites, Baculites, Ammonites), dans des marno-calcaires blanchâtres criblés de Foraminifères pélagiques (Globigérines, quelques Rosalines). Tous les Spongiaires sont des Hexactinellides dont le squelette est épigénisé par de la pyrite. Les espèces ayant pu être déterminées sont les suivantes. Parmi les **Lychniscosae** : *Ventriculites radiatus* MANT. sp., espèce très répandue dans le Sénonien ; parmi les **Hexactinosae** : *Craticularia tenuis* MORET et *Aphrocallistes* aff. *alveolites* ROEM. sp. du Sénonien ; et de nombreux échantillons appartenant à un nouveau genre que nous nous proposons d'étudier, genre caractérisé par sa forme en cornet aux parois très minces présentant un cortex externe privé de pores.

Cette faunule spongiologique d'Entremont possède donc un cachet néocrétacé qui l'apparente plutôt aux faunes de l'Europe centrale et du bassin anglo-parisien qu'à celles du Midi de la France (environs de Nice, Saint-Cyr), dans lesquelles dominent au contraire les Lithistides.

1. Ces espèces seront décrites et figurées ultérieurement.

A. Philippot. — *Les graptolites de l'Ordovicien inférieur et moyen de Bretagne.*

L'Ordovicien inférieur et moyen de Bretagne présente, dans son ensemble, deux groupements graptolitiques.

Le premier de ces groupements comprend les espèces suivantes : *Didymograptus deflexus*, *D. nitidus*, *D. hirundo*, *D. V. fractus*.

Ces espèces se rencontrent notamment aux environs de Saint-Julien-de-Vouvantes (Loire-Inférieure), au lieu dit : Pont de la Pile, où cette faune, caractéristique de l'Areñig ou Skiddavien, a été reconnue en 1924 par M. Y. Milon. D'après cette liste, on serait tenté de classer ces Graptolites en deux zones : une zone supérieure à *Didymograptus hirundo* (zone 5 de Miss. G. Elles) et une zone inférieure à *D. deflexus* (zone 4 de Miss Elles)¹. L'examen des plaques psammitiques fossilifères montre combien ce travail serait vain, car sur une même plaque on peut observer à la fois les quatre espèces.

Le deuxième groupement graptolitique s'observe dans les schistes à la base de l'Ordovicien moyen, où plusieurs localités sont classiques. J'ai déterminé les Graptolites provenant : de la Touche d'Erbray, de Saint-Senoux, et revu les Graptolites déterminés par G. Lucas à la Mort-Anglaise (Presqu'île de Crozon).

A la Touche d'Erbray, on peut rencontrer : *Didymograptus Murchisoni*, *D. indentus*, *D. nanus*, *D. bifidus*, *D. stabilis*.

Cette faune, suffisamment caractéristique, se situe à la base des schistes à Calymènes, dans le Llanvirn. Ici encore, on serait tenté de distinguer deux zones bien distinctes : une zone supérieure caractérisée par *D. Murchisoni* et *D. indentus* (zone 7 de Miss Elles) et une deuxième, inférieure, caractérisée par *D. bifidus* et *D. stabilis* (zone 6 de Miss Elles). En réalité, un même nodule, les Graptolites à la Touche d'Erbray se trouvant le plus souvent fossilisés dans des nodules siliceux, peut présenter des Graptolites des deux zones.

Il en est de même dans la presqu'île de Crozon, à la Mort-Anglaise, où, après G. Lucas, j'ai retrouvé : *Didymograptus Murchisoni*, *D. bifidus*, *D. stabilis*, et une espèce non encore signalée : *D. indentus*.

Une fois de plus, il ne peut être question de distinguer, grâce à ces Graptolites, deux zones : un Llanvirn supérieur à *Didym. Murchisoni* et *D. indentus*, et un Llanvirn inférieur, à *D. bifidus* et *D. stabilis*. En effet, une même plaque présente, et ceci à plusieurs reprises, *Didymograptus Murchisoni* côte à côte avec *D. stabilis* ou *D. indentus* à proximité de *D. bifidus*.

A Saint-Senoux, et en particulier dans le gîte fossilifère entre cette localité et Saint-Malo-de-Phily, au S, dans la région synclinoriale du S de Rennes, les associations graptolitiques sont

1. G. L. ELLES. The characteristic Assemblages of the Graptolite Zones of the British Isles, *Geological Magazine*, vol. LXII, n° 734, août 1925, p. 337.

encore plus curieuses ; dans ce dernier gisement, on note : *Didymograptus Murchisoni*, *D. indentus*, *D. nanus*, *D. bifidus*, *D. V. fractus* var. *volucer*.

Dans ce gisement voisinent des Graptolites des deux zones de la base des schistes à Calymènes (Llanvirn) et une espèce que Miss G. Elles donne comme caractérisant, en Angleterre, le milieu des schistes de Skiddaw, ou zone à *Dichograptus*. Pour expliquer ce fait, il faut admettre que *Didym. V. fractus* remonte, tout au moins localement, très haut dans la série ordovicienne du Massif Armoricaïn pour venir se mêler aux espèces du Llanvirn. On pourrait concevoir, comme l'a fait G. Lucas ¹ que la sédimentation schisteuse a débuté en cet endroit, plus tôt dans l'Arenig même, et encore non au sommet de cet Arenig, mais bien en son milieu ; mais on n'expliquerait pas alors la présence, dans cet Arenig moyen, d'espèces telles que *Didym. Murchisoni*, *D. bifidus*, etc...

Le Llanvirn du Massif Armoricaïn ne peut correspondre d'ailleurs exactement avec le Llanvirn de l'Angleterre. Ce dernier, comme on le sait, est un étage intermédiaire, groupant respectivement le sommet de l'Arenig et la base du Llandeilo. En Angleterre, un tel étage peut se concevoir tout entier de même faciès. Dans le Massif Armoricaïn, il en est autrement, l'Arenig étant gréseux et le Llandeilo schisteux.

P.-R. Giot. — *Observations sur l'extension et la composition des terrains oligocènes dans le Royans (Isère et Drôme).*

Les terrains oligocènes du synclinal du Royans ont été étudiés par Mermier ² au voisinage du confluent de la Bourne et de l'Isère. J'en ai reconnu une extension bien plus considérable que celle tracée par W. Kilian ³, tout le long de la bordure W du Royans, continue sur une douzaine de kilomètres.

Reposant partout par ravinement sur les sables éocènes, la série, complète dans les berges de l'Isère à Saint-Hilaire-du-Rosier et Saint-Just-de-Claix, comprend de bas en haut :

1^o Stampien *supérieur* : sables fins bariolés, remaniement fluvial de l'Éocène, très distincts par leur teneur en calcaire, leur teinte délavée, s'opposant à la décalcification totale et à la teinte homogène de l'Éocène. Représentés jusqu'aux environs de Rochechinard, leur puissance est considérable, jusqu'à 100 m. Au quart inférieur, sur l'Isère, s'intercale un banc de 2 à 3 m de calcaire lacustre compact, à grains de quartz anguleux et lits de meulière ;

1. G. LUCAS. Contribution à l'étude du Silurien de la presqu'île de Crozon. *Bull. Soc. Géol. et Min. de Bretagne*, 1938 (40), p. 105.

2. *Ann. Soc. Linn. de Lyon*, t. XXXVIII, 1890 ; t. XLII, 1895 ; t. XLIV, 1897.

3. 2^e édition de la feuille Vizille, 1913.

ceux-ci avec *Potamides Lamarcki* BRONG., *Hydrobia Sandbergeri* DESH., *Sphaerium gibbosum* SOW.

2° Chattien ou Aquitanien *inférieur* : le régime de la sédimentation change par suite d'apports détritiques; débute par des sables de plus en plus grossiers, avec parfois (sur les bords de l'Isère) des lits puissants de galets variés, quartz, silex, calcaires urgoniens et sénoniens; il est épais de 10 m jusqu'à Rochechinard. La partie supérieure se charge de calcaire, espaçant galets et grains, passant à une mince couche de 0 m 50 à nodules calcaires et faune continentale entraînée dans ces dépôts lacustres : *Helix* cf. *Ramondi* BRONG., *H. eurabdota* FONT., et *H.* cf. *girondica* NOULET.

3° Aquitanien s. str. ou *supérieur* : débute par l'arrivée de dépôts et d'une faune saumâtres, traduisant une lointaine influence marine; quelques mètres de calcaire marneux fin, en plaquettes, avec : *Potamides longispira* MERMIER, *Hydrobia Dubuissoni* BOUIL., *Cyrena convexa* BRONG., *C. Mermieri* DÉPÉRET. Vers le S, près Saint-Jean et Oriol-en-Royans, il repose directement sur l'Éocène, avec faciès plus détritique, calcaire sableux, grès marneux avec *Potamides longispira*, *Bittium* cf. *plicatum* BRUG., *Tympanotonus* cf. *margaritaceus* BROCCHI, *Striatella crestensis* FONT., *Cyrena convexa* BRONG., *C.* sp.

Puis, partout 50 à 100 m de marnes, habituellement altérées, fournissant dans les exploitations de Saint-Just : *Hydrobia Dubuissoni*, BOUIL., *Nystia Duchasteli* NYST, *Neritina aquensis* MATH., *Striatella royannensis* MERMIER, *Cyrena convexa* BRONG. Mermier y trouva en outre *Potamides longispira*, *Striatella valentinensis* MERMIER, *Cyrena Mermieri*. A leur tiers inférieur, dans la partie N, elles présentent une intercalation de sables à miches de grès. Au 2^e tiers un banc calcaire mauve de 0 m 50 avec *Potamides longispira*, *Tympanotonus* cf. *margaritaceus*, *Cyrena convexa*, *Cyrena* sp., *Striatella* sp. De La Motte-Fanjas jusque vers Saint-Jean, il devient franchement lacustre, avec *Limnea* sp., *Nystia Duchasteli* et empreintes végétales. Mermier y cite avec *Limnea pachygaster* THOMAE, *Helix Ramondi* écrasé, spécification qui paraît douteuse.

Enfin, ces couches se terminent, dans la vallée de la Bourne, par un banc de 20 m de sables à stratification entrecroisée, avec miches gréseuses, lits et galets de marnes à traces végétales, concrétions ferrugineuses. Il n'y a pas là, comme le décrit Mermier, passage graduel au Miocène. Partout celui-ci est glauconieux et transgressif, et il ne saurait être question de paralléliser ce banc sableux avec la mollasse grise de Lausanne.

Conclusions. L'Oligocène du Royans présente ainsi des caractères particuliers, l'opposant aux autres bassins de la vallée du Rhône, qui se terminent tous par un Chattien continental, après avoir eu un épisode saumâtre. Ici le Stampien est fluviatile, le Chattien typique à *H. Ramondi* continental, et alors seulement on a l'arrivée

de formations saumâtres, indiquant un rapprochement de la mer à l'Aquitaniien supérieur : péripiété de détail de la migration de la mer périalpine antérieurement à la transgression générale du Burdigalien supérieur, du même ordre que celle mise en lumière par Tercier¹, en découvrant des fossiles marins dans la mollasse burdigalienne inférieure de Fribourg (Suisse).

Pierre Routhier. — *Mouvements post-jurassiques dans les Monts de Saïda (Meseta sud-oranaise). Note préliminaire.*

En raison des opérations militaires d'Afrique du Nord, qui m'ont empêché de recevoir les échantillons récoltés pendant la campagne d'été 1942, les faits nouveaux d'intérêt paléogéographique indiqués ici n'ont pu être datés avec précision. Néanmoins, je crois utile d'attirer dès maintenant l'attention sur quelques indices de mouvements postérieurs au Jurassique terminal ayant affecté les Monts de Saïda (voir feuille d'Oran à 1 : 500.000 et cartes topographiques de Mascara et de Saïda à 1 : 200.000).

I. Dans la région septentrionale des Monts de Saïda, entre Dombasle et la maison forestière de Bou Hama, une brèche calcaire riche en débris de grosses Huîtres et d'Oursins est en contact avec le Jurassique supérieur (supra-oxfordien : je ne puis préciser davantage faute de fossiles).

Cette brèche qui passe souvent latéralement à un poudingue-brèche ou à des calcaires jaune clair, contient des fragments de calcaires ou dolomies jurassiques dont la plus grande dimension varie entre un mètre et un ou deux millimètres.

Il n'est pas facile d'observer partout directement l'allure du contact entre le Jurassique et cette brèche ; mais j'ai remarqué, en le suivant sur près de dix kilomètres, que ce contact est sinueux, que ses sinuosités n'ont aucun rapport avec la topographie (ce qui serait le cas s'il était incliné), enfin que la brèche est partout nettement en contre-bas du Jurassique bien que les couches soient sensiblement horizontales.

Cette disposition géométrique montre que la brèche est plaquée contre une falaise ; en d'autres termes cette brèche marque exactement la limite d'un ancien rivage.

Si l'on raccorde cette observation à celles faites par G.-B.-M. Flamand² aux environs de Dombasle on peut penser que ce rivage était celui de la mer hauterivienne ou barrémienne. Mais je ne puis encore donner à cette hypothèse aucun cachet de certitude.

II. Presque sur le même méridien que Dombasle, mais cinquante kilomètres plus au S, à Tircine (Hassasna Cheraga), ces calcaires

1. *Eclogae geologicae Helvetiae*, vol. 34, n° 2, 1941.

2. FLAMAND. Recherches géologiques et géographiques sur le Haut Pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et territoires du Sud). Thèses Sciences, Lyon, 1911, p. 567.

blancs compacts à grain fin du Kimmeridgo-Portlandien des Hassasnas montrent sur de rares tranchées de pistes *un beau karst fossile* dont les lapiez sont colmatés par une lumachelle pisolitique ferrugineuse grossière, avec mauvaises empreintes de fossiles marins : Polypiers coloniaux, Gastéropodes, Huîtres, Peignes, Trigonies..., etc. Cette formation n'affleure jamais sous forme de couches bien individualisées ; elle n'est conservée que dans les rigoles du karst qu'elle colmate.

Son existence est importante ; aucune carte ne mentionne encore de terrain marin post-portlandien dans la vaste région des Hassasnas.

D'après les informations fournies par J. Welsch ¹ pour la région plus orientale des Monts de Tiaret et de Frenda, il semble infiniment probable que cette formation pisolitique est crétacée : je ne puis encore préciser plus.

Ces observations montrent la probabilité de mouvements verticaux (pas de discordance angulaire appréciable) ayant affecté à la limite Jurassique-Crétacé les Monts de Saïda. Chronologiquement, ces mouvements s'harmoniseraient bien avec les mouvements infra-crétacés qui ont été signalés dans les Monts du Hodna ², dans l'Aurès ³ et dans les Monts de Tlemcen : aux environs de Sebdu ⁴ et de Terni ⁵.

Ces mouvements ont d'ailleurs été précédés pendant le Jurassique par de légers mouvements précurseurs, ceux-ci non rigoureusement verticaux. A 5 km au S de l'Aïne Tiffrit, dans la vallée de l'oued Foufot, j'ai observé après Flamand (*loc. cit.*, p. 551-553) une faible discordance angulaire (5°) entre les calcaires blancs des Hassasnas et les couches jurassiques sous-jacentes. On peut penser que pendant le Jurassique supérieur s'amorçait le gauchissement du socle qui a fait surgir par failles les terrains primaires de Tiffrit. Ce gauchissement inclinait légèrement vers le S les couches du Lias et du Jurassique moyen et entraînait un petit mouvement de bascule du bassin de sédimentation.

J'espère pouvoir, dans l'avenir, préciser l'âge de ces divers mouvements, tant jurassiques que post-jurassiques, et rechercher s'ils ne peuvent être généralisés à de plus vastes étendues de la Meseta sud-oranaise.

1. J. WELSCH. Les terrains secondaires des environs de Tiaret et de Frenda. Thèses Sciences, Paris, 1890.

2. J. SAVORNIN. Etude géologique de la région du Hodna et du plateau sétifien. *Bull. Serv. Carte géol. Alg.*, 1920, p. 198 et 426.

3. R. LAFFITTE. Etude géologique de l'Aurès. Thèses Sciences, Paris, p. 63-64.

4. J. POUYANNE. Notice géologique sur la subdivision de Tlemcen. *Ann. Mines* (7), XII, 1877, p. 102-104.

5. F. DOUMERGUE. Carte géol. détaillée Algérie, à 1 : 50.000, feuille Tlemcen : n° 270, 1926. — G. LUCAS. Description géologique et pétrographique des Monts de Ghar Rouban et du Sidi el Abed. *Bull. Serv. Carte géol. Alg.*, 1942, p. 471-72.

Colette Dechaseaux. — *Nouvelles observations sur Caprinula cedrorum* BLANCKENHORN ¹.

Carlos Teixeira. — 1. *Sur l'Estheria Borgesi, nouvelle espèce du Karroo du Moçambique portugais* ².

2. *Sur la faune limnique du Stéphanien moyen du Nord du Portugal* ³.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES.

Raymond Furon. — La Paléontologie. La Science des Fossiles, son histoire, ses enseignements, ses curiosités. Un volume in-8°, 291 pages, 70 figures, 8 planches, *Bibliothèque scientifique*, Paris, 1943 (Payot, éditeur).

La première partie de cet ouvrage est consacrée à l'histoire de la Paléontologie, depuis l'antiquité jusqu'au xx^e siècle. C'est un rappel de dates et des noms illustres de génies précurseurs tels qu'Albert le Grand, Léonard de Vinci, Bernard Palissy et Buffon, nous conduisant aux grandes hypothèses du xix^e siècle, pour aboutir à la théorie chromosomique de l'hérédité et des mutations.

La seconde partie est plus particulièrement destinée au grand public lettré, qui, ses humanités terminées, n'a pourtant pas été initié aux grandes disciplines des Sciences naturelles. Ce sont des notes, sur les êtres les plus anciens ou les plus étranges, sur ceux dont la construction même pose des problèmes ou qui sont à l'origine des grandes divisions du règne animal, sur la biostratigraphie et quelques incertitudes de la paléontologie stratigraphique. Quelques pages sont également réservées aux fossiles qui ont une histoire (les poissons libanais du roi Saint Louis ou le Mosasaure de Maestricht), puis au rôle des fossiles dans la vie quotidienne, le folklore, l'industrie, la bijouterie, la pharmacopée et les Beaux-Arts.

Edmond Bruet. La Bentonite, *Bibliothèque scientifique* Paris, 1943 ⁴ (Payot, éditeur). Ouvrage très documenté traitant de toutes les questions touchant les bentonites américaines et canadiennes (analyses, géologie, usages, extraction et production). Une importante bibliographie de 150 références complète ce très intéressant travail.

1. Cette note avec 7 figures est destinée au *Bulletin*.

2. Cette note, avec une planche, présentée le 15 février, est destinée au *Bulletin*.

3. Cette note est destinée au *Bulletin*.

4. Ouvrage présenté par V. ROMANOVSKY.

N° 6

Séance du 15 mars 1943.

PRÉSIDENTICE DE M. JACQUES BOURCART, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Trois nouvelles présentations sont annoncées.

COMMUNICATIONS ORALES.

J. Orcel. — *La genèse des minerais métalliques affiliés aux magmas, étudiée à l'aide du microscope métallographique polarisant.*

1. Rappel sommaire des caractères optiques des minéraux opaques en lumière polarisée réfléchie.

2. Phases de minéralisation dans les gîtes métallifères d'origine magmatique. Critères microscopiques servant de base à l'étude des successions minérales hypogènes et supergènes.

L. Dangeard. — *Sur les accidents tectoniques de la bordure occidentale du Bassin de Paris et, en particulier, sur ceux du Perche et du Haut-Maine*².

COMMUNICATIONS ÉCRITES.

Geneviève Delpey. — *Histoire des Échinodermes jusqu'au Dévonien inférieur*³.

J. Cuvillier. — *Présence de l'Éocène inférieur dans l'anticlinal de Tercis (Landes).*

Une récente étude stratigraphique détaillée des terrains qui constituent l'anticlinal classique d'Angoumé-Tercis, probablement prolongé vers l'E par la ride de la Chalosse, me conduit à penser que l'Éocène inférieur doit être représenté dans cette série.

Je rappelle que l'anticlinal dissymétrique de Tercis, avec son noyau triasique, comprend, à partir du Cénomanién de la Cabe, sur son flanc N, le seul qui nous intéresse pour le moment, une puissante masse de terrains crétacés redressés presque à la verticale, avec pendage vers le Nord, dont les termes les plus récents sont attribués au Danien-Montien ; ces terrains, bien représentés

1. Conférence qui paraîtra dans le *Bulletin*.

2. Cette note avec une carte est destinée au *Bulletin*.

3. Cette note avec une planche et une figure est destinée au *Bulletin*.

dans les carrières de Bédât et à la pointe voisine qui s'avance dans l'Adour, ont fourni une riche faune échinitique avec *Isaster aquitanicus*, *Echinocorys gibbus*, *E. subglobosus*, *Micraster tereensis*, etc... Ce dernier fossile étant considéré comme montien au gisement de Tuco, dans la Haute-Garonne, on a aussi rattaché au Paléocène les mêmes formations de Tercis¹.

Mais la légende de la feuille d'Orthez précise encore qu'à Tercis ce Montien serait aussi caractérisé par la présence d'*Operculina Heberti* et *Orthophragmina A* avec au même niveau, dans le Béarn, des Lithothamniées. Il s'agit, je suppose, du gisement de Lescoumères, commune de Bénesse, sur le prolongement immédiat de la ride d'Angoumé-Tercis. A ma connaissance, en effet, il n'a point été signalé, à Tercis même, ni surtout aux carrières de Bédât, de calcaires à Operculines et Orthophragmines.

Or, il existe près des carrières de Bédât des calcaires zoogènes très voisins par leur faune de cet hypothétique Montien. A quelques centaines de mètres à l'E de la pointe de Bédât, entre le chemin du même nom et le banc vertical qui se dresse à peu de distance au S, j'ai récolté, dans une ancienne petite exploitation, les matériaux qui font l'objet de la présente note.

Le grand banc lui-même est constitué par les calcaires compacts à Globigérines du Danien typique; plus en avant vers le N, et au pied du mur, on rencontre une quinzaine de mètres de calcaires marneux, détritiques, à Lithothamniées, et des marnes grises, en apparence peu fossilifères; puis, affleure un banc de calcaire rosé-grisâtre, dur, sub-cristallin, encore détritique, véritable micro-conglomérat dont les éléments sont des paquets de Mélobésiées, Lithothamniées et Lithophyllées, certaines encroûtantes sur des Bryozaires, des Orthophragmines dont les sections appartiennent, les unes à de petites formes très minces, d'autres à une espèce épaisse, ventrue, encore de dimensions réduites, d'autres enfin lenticulaires et plus ou moins aplaties et de plus grande taille; avec elles, de rares Nummulites dont une forme assez plate atteignant 4 mm de diamètre, des Planorbulines, des Miliolles et d'autres petits Foraminifères de moindre importance; le tout cimenté par de la calcite assez finement cristallisée.

S'agit-il là d'un équivalent du Montien à Lithothamniées, à *Operculina Heberti* et *Orthophragmina A*? Il se peut que les petites Orthophragmines très plates, à grande loge initiale sphérique, correspondent à la forme A de Douvillé², devenue plus tard³ *Discocyclina Seunesi* et rapportée du reste au Danien; tel ne saurait

1. Feuille d'Orthez de la Carte géologique de France au 1/80.000^e publiée en 1912.

2. H. DOUVILLÉ. Limite du Crétacé et de l'Éocène dans l'Aquitaine. *B. S. G. F.* (4), t. VI, p. 43-49, 1906.

3. H. DOUVILLÉ. Révision des Orbitoïdes, 2^e partie : Orbitoïdes du Danien et de l'Éocène. *B. S. G. F.* (4), t. XXII, p. 55-100, pl. IV-V, 1922.

être le cas des autres espèces d'un type bien plus évolué ; d'autre part, les Nummulites qui les accompagnent, par leur taille, ne peuvent être rapprochées des petites formes douteuses du Crétacé supérieur ; enfin, la présence des Planorbulines confère un autre caractère de sédiment franchement tertiaire à ce calcaire récifal dont l'âge Éocène inférieur me paraît certain ; j'ajouterai encore, que dans la série des plaques minces faites dans cette roche je n'ai rencontré nulle part d'Operculines.

C'est plutôt, semble-t-il, entre le banc de calcaire compact à Globigérines et le micro-conglomérat à Orthophragmines, Nummulites et Planorbulines qu'il faudrait chercher l'équivalent du Montien (?) de Lescournères ; dans les calcaires marneux qui sont là intercalés, passablement détritiques, on trouve, en effet, en plus ou moins grande abondance, avec des Globigérines à test épais, de rares fragments d'Orthophragmines et d'Operculines, des débris de Lithothamniiées, de test de Mollusques, d'Échinides, etc..., qui pourraient représenter le passage du Crétacé à l'Éocène.

Enfin, si l'on voulait être logique, en ce qui concerne la coupe de Tercis et s'en tenir aux caractéristiques des formations supérieures de la série, c'est plutôt comme J. de Lapparent ¹ le proposait pour les Pyrénées Occidentales, entre le Sénonien et le Danien (ici Danien supérieur) qu'il faudrait situer la limite du Crétacé et de l'Éocène ; car les conditions qui ont présidé au dépôt des importantes masses de calcaires à *Lagena*, inchangées pendant toute la durée du Campanien et se continuant jusqu'au milieu du Danien, sont brusquement modifiées par l'apparition des bancs de calcaires à Globigérines à partir desquels la sédimentation prend un aspect nouveau, illustré par une faune en grande partie nouvelle.

M. Casteras et E. Raguin. — *Seconde note sur les Schistes de la bordure nord du massif de Castillon (Ariège).*

Peu au S de Saint-Girons dans les Pyrénées ariégeoises, le massif de gneiss de Castillon est bordé sur une dizaine de km, d'Alos à Engomer, par une bande de schistes figurés en Silurien sur la feuille Bagnères (1^{re} édition) de la Carte géologique détaillée. L'un de nous a indiqué récemment que ces schistes sont en réalité attribuables au Cénomaniens ². Nous les avons revus en commun l'été dernier, afin de confirmer cette attribution et de préciser leur extension.

Contrairement à l'indication de la feuille de Bagnères figurant des pénétrations de granite dans les terrains en question avec auréoles métamorphiques, ces couches ne présentent aucune trace de métamorphisme. Ce sont des schistes argileux foncés, tantôt monotones,

1. J. DE LAPPARENT. Les calcaires à Globigérines du Crétacé supérieur et des couches de passage à l'Éocène dans les Pyrénées occidentales. *B. S. G. F.* (4), t. XXIV, p. 615-641, pl. XX, 1924.

2. *B. S. G. F.* (5), 1941, XI ; *C.R. somm. S. G. F.*, p. 8, 1943.

tantôt alternant finement avec des lits gréseux clairs formant de multiples récurrences. Des bancs d'arkose grossière s'y présentent aussi, et localement des brèches sédimentaires contenant des blocs de granite ou de roches variées dont le volume atteint plusieurs mètres cubes. Ces brèches polygéniques sont remarquables quelques centaines de mètres à l'W d'Alos sur un petit promontoire de la rive septentrionale du ravin dirigé W-E (sous *m* du mot *Couloumet* de la carte). Outre des blocs de granite, nous y avons identifié des blocs de dolomie et de griotte dévonienues, des blocs de calcaire urgo-aptien fossilifère à Bryozoaires, Polypiers, baguettes d'Oursins et débris de Lithothamnées. Le ciment est arkosien. L'allure est chaotique, comme dans d'autres brèches cénomaniennes de la région (Rogalle, Ercé). Il s'agit manifestement de brèches sédimentaires formées dans des conditions troublées, et nullement de brèches de friction ou d'écrasement. Un autre affleurement caractéristique à éléments granitiques s'observe sur le chemin montant au hameau de Jouan, au N du ruisseau de Sour. Enfin, des blocs de granite de plusieurs mètres sont emballés dans les schistes en quelques points de la route d'Engomer au col de Houèges. En des échantillons d'arkose à ciment calcaire, recueillis près de Sarratderos, on observe des micro-organismes : Foraminifères, débris d'Algues, d'Échinodermes.

Les divers caractères énumérés ci-dessus conduisent à assimiler cette formation au Cénomaniens nord-pyrénéen. Vers le SE elle disparaît peu au delà d'Alos, car le calcaire liasique du Pic de la Quère, reposant sur du granite près de Montarna, en limite l'extension. Les schistes qui réapparaissent au versant E du Pic de la Quère sont de nature différente : de faciès ardoisier, monotones, sans arkoses, ni brèches. Ils contiennent à l'E de Soueix, sur la rive droite du Salat, deux amas d'andésite. Tout indique qu'ils sont effectivement siluriens, conformément à la carte géologique détaillée. Vers l'W la délimitation des schistes cénomaniens d'Engomer et des schistes albiens de la vallée de la Bouigane devra être revue. Quant à l'affleurement porté comme silurien au N du Lez près de Luzenac, il est en réalité constitué par des schistes marneux liasiques. Il est possible que la bande cénomaniennne d'Alos-Engomer se rattache, par delà l'accident transversal plissé NNE Castillon-Moulis, à la bande cénomaniennne plus méridionale découverte par M. Dalloni le long de la crête d'Uchentein¹.

H. Parent. — *Le Cénomaniens de Saint-Jean-Cap Ferrat et de Beaulieu ; ses horizons fossilifères.*

Dans les Alpes-Maritimes, le faciès marno-calcaire du Cénomaniens bathyal, connu dans toute la région située au delà du Var, passe rapidement en direction du littoral niçois à un type néritique

1. *CR. Ac. Sc.*, 206, 1938, p. 195.

qui est bien marqué sur la côte même, dans la presqu'île Saint-Jean, depuis Beaulieu jusqu'à la pointe de Saint-Hospice.

Cette formation, que nous venons de reconnaître, débute à Saint-Jean même par un ensemble de marnes et de calcaires gris-clairs, avec lits glauconieux, contenant les fossiles caractéristiques du Cénomanien inférieur, notamment : *Mantelliceras Mantelli* Sow., *Chlamys asper* LAMK., *Ostrea vesiculosa* Sow., *Hemiaster bufo* BRONG., *Discoidea subuculus* KLEIN.

Au-dessus, un calcaire crayeux blanchâtre renferme de nombreuses formes du Cénomanien supérieur, particulièrement des Lamellibranches, parmi lesquels il faut citer : *Exogyra flabellata* GOLD., *Exogyra conica* Sow., *Neithea quadricostata* Sow., des Échinides variés : *Cidaris vesiculosa* GOLDF., etc., avec des espèces du Nord africain : *Archiacia sandalina* Ag., *Hemiaster batnensis* COQ., *Heterodiadema lybicum* COTT., et un grand nombre de Bryozoaires.

Vient ensuite une lumachelle à petites *Exogyres* : formes jeunes d'*Exogyra flabellata* GOLDF., d'*Exogyra columba* LAMK., d'*Exogyra conica* Sow., extrêmement abondantes.

Enfin, une puissante masse de calcaires gréseux d'un gris-noirâtre, à nombreux silex disséminés, constitue la presqu'île de Saint-Hospice et termine la série cénomanienne fossilifère. Ces calcaires à silex nous ont procuré une faune variée ; nous indiquerons seulement ici les formes les plus répandues : *Hemiaster Orbignyanus* DESC., *Neithea quadricostata* Sow., *Exogyra columba* LAMK. ; *Ostrea vesiculosa*, qui monte jusqu'ici, est toujours très commune.

Ces dépôts appartiennent au synclinal crétacé de Beaulieu ; celui-ci est traversé par un petit anticlinal transversal à peu près rectiligne, orienté S-N ; cet accident transversal est bien visible dans le Cénomanien de l'anse des Fossettes, où il est accompagné de failles, et dans l'isthme de Saint-Jean ; puis il longe le rivage oriental de l'isthme du Cap Ferrat, où il amène au jour, au milieu du Turonien-Sénonien, le Cénomanien fortement redressé.

De ce fait, vers le fond de la baie de Beaulieu, affleurent les calcaires sableux à *Hemiaster Orbignyanus* déjà observés plus haut, mais de ce côté dépourvus de silex, en bancs dressés verticalement, pétris de grandes huîtres : *Pycnodonta biauriculata* LAMK., *Exogyra conica* Sow., accompagnés de lumachelles à *Ostrea vesiculosa* Sow., ainsi que d'autres à *Exogyra flabellata* GOLDF. et *conica* Sow., formes jeunes.

Au N de Beaulieu des marnes sableuses finement glauconieuses (marnes à Ostracées) contiennent réunies : *Ostrea vesiculosa* Sow., *Exogyra columba* LAMK. et les formes jeunes d'*E. flabellaia* et *conica*.

Sous la Moyenne Corniche, dans le vallon de la Murta, une importante série de calcaires compacts blancs, à nombreuses *Exogyra columba* LAMK., remplace les calcaires à Échinides ainsi que les marnes à Ostracées et établit le passage de la zone néritique à la zone bathyale qui commence à une faible distance. Le faciès

uniformément marno-calcaire à *Ammonites* apparaît au col d'Eze et sur les pentes du Mont Pacanaglia, au N de la Grande Corniche.

Les affinités de la faune de Saint-Jean avec celle du Bassin du Beausset sont à souligner ; la succession des niveaux fossilifères (déduction faite des barres récifales de Provence) y est la même, avec en plus le Cénomanién inférieur ; les affinités tunisiennes sont également remarquables.

A. Philippot. — *Les Graptolites de l'Ordovicien supérieur et la faune graptolitique ordovicienne de Bretagne* (2^e note).

Les Graptolites sont rares dans l'Ordovicien supérieur de Bretagne, ils apparaissent cependant dans les plaquettes d'un niveau psammitique, très localisé, dans les grès de Saint-Germain-sur-Ille. Les couches fossilifères affleurent dans la « cluse » de la vallée de l'Ille, dans la traversée du synclorium médian.

Ch. Barrois y détermina ¹ *Diplograptus foliaceus* MURCH. et *Diplograptus angustifolius* HALL. Il en conclut que les grès de Saint-Germain sont du Caradoc. Les déterminations de Barrois furent depuis acceptées sans révision. Cependant, Miss G. Elles dans son travail sur les zones à graptolites des Iles Britanniques ² indique *Dipl. foliaceus* comme étant caractéristique de la base du Llandeilién (zone 8) et *Dipl. (Phyllograptus) angustifolius*, caractéristique de l'Arenig (zones 4 et 5). Il en résulte que les déterminations de Barrois doivent être inexactes ou que l'âge des grès doit être notablement modifié. J'ai revu les déterminations de ces deux graptolites sur des échantillons conservés à l'Institut de Géologie de Rennes et ai déterminé ces espèces, rapportées à la suite des travaux de Barrois, au *Dipl. foliaceus* et au *Dipl. angustifolius* comme étant respectivement *Dipl. (Orthograptus) truncatus* LAPW., et *Dipl. (Orthograptus) truncatus* var. *socialis* LAPW. Ces deux graptolites sont bien des espèces de l'Ordovicien supérieur, le *Dipl. truncatus* caractérise nettement le Caradoc (zone 12 de Miss Elles), tandis que *Dipl. truncatus* var. *socialis* remonte plus haut, jusqu'à la base de l'Ashgillien. Comme nous l'avons vu précédemment, ces deux espèces réunies dans les grès de St-Germain nous montrent qu'ici encore on ne peut établir de zones graptolitiques précises.

En résumé, la faune graptolitique ordovicienne de Bretagne est une faune distribuée de façon particulière. Les zones décrites par Miss Elles en Angleterre ne peuvent être retrouvées en Bretagne, où toutes les espèces sont associées.

Certains Graptolites ont même dans nos régions une extension verticale très grande alors que dans les Iles Britanniques les mêmes espèces sont cantonnées à une zone restreinte.

1. CH. BARROIS. Mémoire sur la distribution des Graptolites en France. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XX, 1892, p. 144.

2. MISS G. L. ELLES. The characteristic Assemblages of the graptolite Zones of the British Isles, *Geological Magazine*, vol. LXII, n° 734, août 1925, p. 337.

Dans le Massif Armoricain, il est donc illusoire de vouloir retrouver toutes les zones, ou une partie des zones que l'on peut observer dans les régions où, grâce aux Graptolites, la stratigraphie des assises ordoviciennes a pu être poussée très loin. Cette conclusion est valable, non seulement par comparaison avec les zones graptolitiques établies par Miss Elles, mais également par rapport aux faunes graptolitiques de Bohême et de Scandinavie.

P. Bordet. — *Observations sur le Permien des environs de Roquebrune-sur-Argens (Var).*

Dans la « dépression permienne » qui borde vers le NE le massif cristallin des Maures, des couches plus dures constituent le rocher de Roquebrune, dont l'allure déchiquetée et l'altitude (372 m) contrastent avec les formes adoucies des environs. Des levés détaillés me permettent d'apporter quelques précisions sur cette région.

1. On peut distinguer dans le Permien du bas Argens trois niveaux superposés :

— Un conglomérat inférieur qui constitue le rocher de Roquebrune. Il est formé d'une arkose granitique rouge contenant, à la base, des blocs volumineux de rhyolite du type « tabulaire » de M. A. Michel Lévy ¹, et plus haut, des lits irréguliers de galets de granite et de rhyolite. A l'E de Roquebrune et à l'W du Muy, il passe à une marne sableuse lie de vin, beaucoup plus tendre, contenant des galets de gneiss.

— Un niveau moyen, sans doute d'origine fluviale, qui affleure à la sortie E de Roquebrune et plus largement sur la rive gauche de l'Argens au NE du Muy ; il est constitué par une alternance irrégulière de marnes vertes et de grès grossiers verts, jaunâtres, blancs ou roses, contenant de petits lits charbonneux et des galets ; il est caractérisé par la présence de bois silicifiés et d'empreintes végétales ; j'ai trouvé, dans une carrière située à la sortie E du Muy, des débris bien conservés de frondes et de fructifications de conifères, appartenant à une espèce encore inconnue (renseignement de M. P. Bertrand).

— Un conglomérat supérieur, qui affleure en une étroite et courte bande, à 600 m au SE de Roquebrune, et ressemble beaucoup au conglomérat inférieur.

2. Les couches permienes dont la stratigraphie de détail est ainsi précisée, sont, vers le S, en contact par faille, sur 6 km, avec les terrains cristallins (gneiss des Maures à l'E et à l'W, granite du Plan de la Tour au centre) ². La faille suit le bord S du ressalement de terrain sur lequel est construit Roquebrune ; elle coupe le flanc S du mamelon des Allons, puis traverse le ravin de la

1. A. MICHEL-LÉVY. L'Estérel, *Bull. Carte géol. Fr.*, t. XXI, n° 130, 1912.

2. L. LUTAUD. Étude tectonique et morphologique de la Provence cristalline, *Revue de Géogr.*, XII, fasc. I, 1924.

Maurette ; dans le ravin des Petitgnons, elle est marquée par un large filon de quartz secondaire associé à une roche curieuse qui semble être un tuf volcanique, mais elle disparaît bientôt sous les éboulis descendus du Signal de Roquebrune. Plus à l'W, elle est doublée, à peu de distance au S, par un filon de rhyolite du type « tabulaire » qui lui est à peu près parallèle sur environ 3 km. Le filon de quartz réapparaît avec le même contenu, à 300 m à l'E de la ferme de Varaille et se poursuit vers l'W, en ligne droite sur 2 km, jusqu'au fond du ravin des Preyres où il disparaît sous les alluvions.

Au N de la faille, de chaque côté du ravin de la Maurette, apparaissent deux petits affleurements d'un granite rouge, différent du granite du Plan de la Tour : ils se situent sur l'axe d'un léger bombement anticlinal orienté S-N, que jalonnent la Maurette, l'Argens et l'Endre inférieure.

Cette avancée vers le N du contact entre le granite et le Permien au passage d'un ravin, avait pu faire croire à l'inclinaison à 60° vers le N du plan de la faille ; mais sa localisation par le filon de remplissage à 300 m plus au S, l'absence de traces d'écrasement au contact entre granite et Permien et de déviation dans son tracé quand elle coupe d'autres irrégularités topographiques, ne permet pas de s'en tenir à cette interprétation : tout conduit à penser qu'elle est sensiblement verticale et que l'on voit réapparaître à cet endroit, à la faveur du mouvement anticlinal, les roches du substratum sur lesquelles reposent les assises inférieures du Permien. Les couches qui constituent le rocher de Roquebrune sont donc sans doute à mettre en parallèle avec les niveaux inférieurs définis par M. A. Michel-Lévy dans l'Estérel.

3. Divers indices font penser que la faille de Roquebrune a joué dès le Permien :

La présence du filon de rhyolite de type « tabulaire » qui lui est parallèle, cette rhyolite étant d'âge permien inférieur.

La grande épaisseur et l'allure grossièrement détritique des conglomérats, dont la composition varie parallèlement à celle des roches cristallines qu'ils avoisinent, ce qui élimine la probabilité d'un transport à grande distance de leurs éléments et suppose une topographie accidentée au moment de leur dépôt.

La fréquence des fragments de roches permienues, éruptives et sédimentaires, remaniées dans les trois niveaux du Permien.

Cette faille a dû rejouer depuis (spécialement au Tertiaire) et l'altitude élevée du Rocher de Roquebrune est sans doute attribuable à un mouvement récent en sens inverse, qui a relevé le Permien par rapport au massif ancien.

La prochaine séance aura lieu le **lundi 29 mars à 17 heures.**

La séance suivante aura lieu le **lundi 12 avril à 17 heures.**